



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**APOYO A LOS PROGRAMAS ESTABLECIDOS
DENTRO DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS DEL CENTRO
ADMINISTRATIVO MUNICIPAL Y GESTIÓN
AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN.**

Autor(es)

Juan Esteban Restrepo Murillo

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental

Medellín, Colombia

2020



Apoyo a los programas establecidos dentro del Plan de Manejo Integral de Residuos
Sólidos del Centro Administrativo Municipal y gestión ambiental de la Alcaldía de
Medellín.

Juan Esteban Restrepo Murillo

Informe de práctica empresarial como requisito para optar al título de:
Ingeniero ambiental

Asesores

Carlos Steven Pulgarín Muñoz
Ingeniero Sanitario

Rosa Natalia Restrepo Marín
Administradora de Empresas

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental
Medellín, Colombia

2020

Contenido

Introducción.....	1
Marco teórico.....	3
Metodología.....	6
Desarrollo de actividades	12
Resultados.....	14
Conclusiones	17
Referencias bibliográficas	18

Introducción

El Centro Administrativo Municipal (CAM) de la Alcaldía de Medellín y las sedes externas como la Subsecretaría de Catastro y la Secretaría de Movilidad generan al final de sus procedimientos toneladas de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos mensualmente, las cuales se buscan gestionar adecuadamente a través de la formulación e implementación de un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) (Decreto 440, 2009), con la finalidad de que puedan ser reintegradas a las cadenas productivas dadas sus características físicas y químicas (Decreto 596, 2016), así como también recicladas mediante procesos biológicos, para su uso en la fertilización y el mejoramiento de las propiedades de los suelos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2013).

Este proceso de manejo integral requiere, por tanto, el apoyo de un profesional o practicante de ingeniería ambiental con conocimientos en el ámbito de los residuos sólidos. Cuyo trabajo sea la

continua supervisión, así como la formulación e implementación de nuevos programas que permitan actualizar, optimizar y mejorar el PMIRS al interior del CAM; el cual fue aprobado mediante resolución municipal e implementado desde julio de 2019. Por tanto, el problema de ingeniería que se solucionó al interior de la Alcaldía de Medellín fue el determinar las formas más optimas y adecuadas de aprovechar efectivamente los residuos sólidos generados al interior de la institución. Y, cuyo resultado durante el desarrollo de la práctica académica, fue el aprovechamiento del 41,84% de 20,6 toneladas de residuos sólidos generadas de enero a mayo de 2020 en el CAM.

El objetivo fundamental de este trabajo es describir metodológicamente como se realizó el apoyo tanto a los diferentes programas del PMIRS del CAM, como a la gestión ambiental de la Alcaldía del Municipio de Medellín durante los meses de enero a junio de 2020. Así como presentar los diferentes resultados más importantes de este proceso y plantear conclusiones y recomendaciones para la adecuada continuación del manejo integral de los residuos sólidos al interior de la institución.

La gestión ambiental del CAM de la Alcaldía de Medellín está enmarcada dentro de la Gestión Ambiental Municipal (GEAM), específicamente dentro de la línea del Sistema de Gestión Ambiental Institucional (SGAI) y que se encuentra estructurada por medio del Programa Alcaldía Sostenible: proyecto que busca garantizar la sostenibilidad ambiental en cada uno de los aspectos ambientales a largo plazo en el CAM, el cual se encuentra subdividido en varios componentes ambientales; agua, aire, energía, compras públicas sostenibles y residuos sólidos.

Debido al cambio de administración pública en la institución, el actual direccionamiento político de la ciudad de Medellín posee dentro del Plan de Desarrollo Medellín Futuro 2020 – 2023 un componente ambiental denominado Eco-ciudad, el cual tiene como objetivo contribuir a la

sostenibilidad, la inclusión social y la reducción del impacto ambiental (Alcaldía de Medellín, 2020). Por tanto, desde el Plan de Acción de la Unidad Ambiental perteneciente al SGAI se iniciaron labores conjuntas para lograr articular dichos objetivos visionados para la ciudad al interior de la institución mediante la gestión ambiental.

El desarrollo de la práctica académica estuvo supeditada debido a la actual pandemia global a causa del virus COVID-19, lo que generó la prohibición en la presencialidad de algunas labores del CAM, por tanto, el desarrollo de algunas de las actividades planteadas en el cronograma fue suspendido, desarrolladas en diferentes periodos de tiempo, reformuladas o incluso compensadas con el fin de contribuir a los objetivos de la propuesta de práctica académica. Esta situación a su vez permitió la aparición de nuevas funciones enmarcadas dentro de la contratación, específicamente en el componente de mayor amplitud que es el apoyo a la gestión ambiental, como, por ejemplo, a través de procesos de certificación con el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) y la ONG Basura Cero Colombia.

Marco teórico

La formulación y ejecución de los PMIRS en el Municipio de Medellín está basada en el MANUAL PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS EN EL VALLE DE ABURRÁ, expedido por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Documento rector que otorga los lineamientos para la elaboración de dicho plan, el cual contiene un componente que inicia con la realización de visitas en campo para el levantamiento del diagnóstico, formulación de objetivos, establecimiento de programas y procedimientos, indicadores, plan de contingencia etc. Y que se

crea como necesidad de establecer herramientas de autogestión en el marco de los residuos sólidos generados en cualquier actividad al interior de las instituciones (Decreto 440, 2009).

El PMIRS del CAM de la Alcaldía de Medellín presenta las bases para manejar integralmente los residuos sólidos generados en la institución, con el propósito de contribuir a la disminución del impacto ambiental asociado a la disposición final de éstos. Igualmente, busca a la par disminuir la generación, generar una mayor sensibilización en los funcionarios y maximizar el porcentaje de aprovechamiento de los residuos (Alcaldía de Medellín, 2019).

Dentro de los PMIRS, la caracterización de residuos sólidos se convierte en una herramienta fundamental para poder determinar cuantitativamente la generación de éstos en la institución, que tipo son los de mayor generación y de qué manera se pueden establecer objetivos y programas acordes con la búsqueda de un adecuado manejo (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2007).

Al interior de los PMIRS es común encontrar programas orientados hacía el aprovechamiento de los residuos orgánicos, ya que, en Iberoamérica en las zonas urbanas se encuentra en promedio una generación per cápita de 1,20 kg de residuos sólidos, de los cuales el 46 % del total de ellos corresponden a una fracción orgánica (Porras y González, 2016) , dicho porcentaje es acorde con la mencionado con otros autores; los cuales determinan que la caracterización y la determinación de la fracción orgánica de los residuos sólidos en cada país depende de las condiciones asociadas al ingreso promedio económico y al consumo de productos, así en regiones como Colombia, con una fuerte tradición agraria, una gran parte de la generación total corresponde a residuos orgánicos (González, Gómez y Abad, 2017).

Por lo expuesto anteriormente, el proceso de aprovechamiento de residuos sólidos a través del compostaje es propuesto como una práctica sostenible para la recuperación y reutilización de los

restos de alimentos generados en el CAM y las sedes externas, ya que permite el reciclaje de la materia orgánica presente en estos restos de alimentos para ser transformada mediante procesos biológicos de microorganismos y bajo las condiciones de un sistema digestor aerobio, en compost o un sustrato estabilizado, que es utilizado para fertilizar y mejorar las condiciones físicas y químicas del suelo (FAO, 2013).

Debido a que la compostación es un proceso biológico, para determinar el estado en el cual se desarrollan los microorganismos y poder optimizar el proceso de transformación de la materia orgánica, es importante llevar un control adecuado de la medición de variables físicas y químicas in situ, que permitan analizar y entender el proceso de una mejor manera (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2007). Para conseguir la optimización y obtención de un sustrato estable e inocuo, es aconsejable obtener valores diarios de medición de dichas variables como la humedad, temperatura y pH; las cuales pueden ser representadas o analizadas a través de gráficas o métodos estadísticos, para ser comparadas con lo establecido por la (FAO, 2013), así como en lo expuesto por el (Área Metropolitana del Valle de Aburra, 2013) en relación con algunos otros valores más específicos, que propician información acerca del cambio en el tiempo de las variables físicas y químicas, medidas bajo las condiciones propias de la climatología y otros factores influyentes en un proceso biológico en una ciudad de alta montaña como Medellín.

Por otra parte, dentro de la generación de residuos sólidos del CAM, debido a algunos procedimientos, donde por sus condiciones de riesgo se generan algunos residuos bajo la clasificación de peligrosidad establecida en el Decreto 4741 de 2005, se hace necesaria la formulación de un Plan de Manejo Integral de Residuos Peligrosos. Los lineamientos y procedimientos para la realización de este documento están en conformidad con lo expuesto en el Decreto 4741 de 2005 relacionado con los programas de prevención, gestión y manejo integral,

así como lo plasmado en la guía de Gestión integral de residuos o desechos peligrosos del anterior Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial.

Metodología

El desarrollo de la práctica bajo la modalidad de semestre de industria fue realizado de acuerdo a la metodología planteada en la propuesta de practica académica, la cual estaba fundamentada en 5 ejes principales dependiendo del programa a apoyar dentro del contrato firmado, los cuales fueron: diagnóstico, formulación, apoyo a la implementación, supervisión y sensibilización. Se describirá a continuación de manera individual la metodología realizada en cada uno de estos ejes.

El procedimiento de diagnóstico, primer eje de la metodología, esta a su vez dividido en dos partes. La primera de ellas fue apoyada a través de la visita continua a la Bodega de almacenamiento de residuos peligrosos del CAM, para determinar las no conformidades actuales respecto a las condiciones requeridas por la normatividad ambiental. Se realizaron recorridos con miembros de la Unidad Ambiental y del Equipo de Obras Civiles; específicamente con un ingeniero civil para determinar el diseño y la reestructuración de la bodega para cumplir con los requerimientos legales. El otro componente se realizó a través de la visita durante el mes de febrero y principios de marzo, a las sedes de la Subsecretaría de Catastro y Secretaría de Movilidad para identificar las zonas de generación, aprovechamiento, almacenamiento y demás aspectos relacionados al componente de diagnóstico de los residuos sólidos de acuerdo a lo expuesto por el Área Metropolitana del Valle de Aburra.



Imagen 1. Estado actual de la Bodega RESPEL encontrada en el proceso de diagnóstico.

Sin embargo, dada la actual situación de pandemia por el virus COVID-19, que generó una orden de cuarentena obligatoria en Colombia a partir del 24 de marzo del 2020, no fue posible realizar la caracterización de los residuos sólidos bajo la metodología de pesaje total; debido a la prohibición en la presencialidad dentro de las instalaciones, y a la nula generación de residuos sólidos producidos en dicho periodo de tiempo.

En el segundo eje, el apoyo a la formulación estuvo igualmente compartimentado en 2 componentes. En el primero de ellos se buscaba alcanzar la formulación de las primeras fases del PMIRS; introducción, alcance, objetivos, marco referencial, compromiso institucional y diagnóstico en la Secretaría de Movilidad, así como de la Subsecretaría de Catastro. Debido al traslado de la Subsecretaría de Catastro para otra sede municipal, la fase de diagnóstico no podía ser realizada adecuadamente, por tanto, se acordó trabajar y formular sólo el PMIRS de la Secretaría de Movilidad hasta donde las condiciones dada la situación de pandemia lo permitieran.

Se realizó la formulación del PMIRS de la Secretaría de Movilidad de manera incompleta dado que no hubo posibilidad de realizar la caracterización de los residuos sólidos planteada por (Área metropolitana del Valle de Aburra, 2013) en la fase de diagnóstico, así que, se logró formular para dicha sede: introducción, alcance, objetivo principal, objetivos secundarios, marco referencial, una gran parte del diagnóstico sin la caracterización, el desarrollo de algunos de los programas ya implementados (Imagen 2) y sus respectivos indicadores.

El segundo componente de este eje de formulación fue apoyado a través de la visita continua al Bodega de almacenamiento de residuos peligrosos del CAM con el funcionario Robinson Mesa, quien tuvo a cargo la finalización de dicho documento. Igualmente, también se realizó un análisis de la generación según la experiencia adquirida en los dos primeros meses presenciales en el CAM, también se realizaron aportes técnicos y profesionales; leyendo bibliografía acerca del tema, determinando los criterios locativos y ayudando en las visitas para el re modelamiento y reestructuración con el objetivo de cumplir con los requerimientos mínimos planteados en el decreto 4741 de 2005.



Imagen 2. Fase de maduración del Programa de aprovechamiento de residuos orgánicos en la sede de la Secretaría de Movilidad.

El tercer eje; el apoyo a la implementación, estuvo fraccionado en dos partes, una primera que buscaba apoyar el Programa de aprovechamiento de residuos reciclables. El cual estuvo soportado a través de la visita diaria desde el 27 de enero hasta el 20 de marzo al Pool de conductores como al Centro de acopio del CAM, allí se revisó igualmente cada día el pesaje, la reclasificación, almacenamiento, embalaje y transporte de los residuos sólidos generados en el CAM para su aprovechamiento económico por parte de la corporación de recicladores Cornambiente, y posterior re inserción a las cadenas productivas locales y nacionales.

Luego durante el tiempo restante de la práctica académica, se siguió realizando este procedimiento bajo las condiciones propias de la pandemia; operación más baja debido a la poca asistencia presencial al CAM. Igualmente, vía telefónica y en asistencias ocasionales al CAM se revisaron los procesos al interior del Centro de acopio y se coordinó la entrega del material reciclable con la corporación de recicladores.

La segunda parte del tercer eje buscaba apoyar el Programa de residuos orgánicos, al igual que para el programa anterior, durante los dos meses de presencialidad se asistió al lugar donde estaba ubicado el compostador. Al inicio de la práctica académica, el sistema compostador estaba desarmado producto de una fumigación realizada por problemas con plagas de larva de mosca. Seguidamente en el mes de febrero se le dio continuidad e implementación nuevamente a al programa a través de la carga diaria de residuo orgánicos, pero nuevamente se presentó la consecuente finalización del procedimiento; debido a problemas operativos con el funcionario encargado del sistema compostador, el cual se basaba en la realización de mediciones empíricas que no contribuyeron y dieron alertas del posible grado de humedad presente en el sistema, lo que al cabo de los días produjo una descarga de lixiviados y permitió la propagación de las larvas de mosca otra vez en el CAM.



Imagen 3. Proceso de mezcla de los residuos orgánicos al interior del CAM.

El sistema fue desarmado y fumigado nuevamente. Se determinó la necesidad de empezar en otro lugar del municipio bajo condiciones más adecuadas y supervisión continua tanto del personal practicante como de la empresa fabricante EarthGreen, así se realizó el movimiento del sistema para el Vivero Publico Municipal donde se esperaba empezar correctamente el aprovechamiento de los residuos orgánicos, cuando de repente empezó el surgimiento del virus COVID-19, y se debió por tanto pausar dicho procedimiento.



Imagen 4. Traslado y ubicación del sistema compostador desde el CAM al Vivero Publico Municipal.

Para el penúltimo eje: la supervisión, en el primer componente, dirigido al Programa de Aprovechamiento de residuos, se realizó la vigilancia y acompañamiento desde la recolección en los puntos ecológicos y fuentes generadoras, transporte hacia el centro de acopio, así como también a la reclasificación por tipo de material reciclable de acuerdo a los manuales y procedimientos establecidos en el sistema de gestión, para el Centro de Acopio del CAM, así como para las sedes de Movilidad y Catastro. Igualmente se supervisó su posterior transporte y disposición final por parte de la entidad CornAmbiente, corporación de recicladores formalizada según la normativa ambiental.

En el Programa de residuos orgánicos la supervisión fue realizada diariamente desde la recolección en cada una de las cocinas de los pisos del CAM, seguido del proceso de pesaje en el Centro de Acopio donde está ubicada la báscula digital. Luego se realizaba acompañamiento al proceso de mezcla con el material secante: aserrín forestal. Por último, se procedía a la carga del sistema compostador donde empieza el proceso de transformación de la materia orgánica durante un mes. Durante la situación de pandemia el programa fue pausado.

El último eje: la sensibilización, fue aquel componente que se vio más afectado, ya que este dependía sobretodo de la presencialidad de los funcionarios al interior del CAM, así como de unas caracterizaciones que iban a ser realizadas mensualmente para determinar fuentes de mayor generación, sin embargo, al inicio de la práctica académica; en marzo se logró realizar una jornada de sensibilización para el personal de la empresa de aseo U.T Aseo Colombia, en la cual se expusieron los riesgos del manejo inadecuado de los residuos peligrosos generados en el CAM y se presentó el procedimiento adecuado para el manejo de éstos en caso de encontrarse en sus actividades diarias.

Desarrollo de actividades

Dada la situación de contingencia a causa el COVID-19, el cronograma de actividades presentado en la propuesta de practica académica fue seguido al orden del día en algunos de los programas, re modificado para otros y compensando con algunas otras actividades que no están presentes allí específicamente, pero que apoyaban un proceso muy amplio como la gestión ambiental.

Actividades / Meses	1	2	3	4	5
Apoyo al aprovechamiento de residuos orgánicos					
Visita al sistema de digestión aerobia					
Transporte de insumos					
Recolección datos y realización de informe					
Realización de visitas a sedes externas					
Seguimiento y control de los procesos establecidos					
Apoyo al aprovechamiento de residuos reciclables					
Visita Centro de Acopio y Pool de conductores					
Gestión disposición final del material clasificado					
Recolección datos y realización de informe					
Apoyo al establecimiento del PMIRS en sedes externas					
Diagnóstico de línea base					
Formulación de las primeras fases					
Implementación del programa de recolección en la fuente					
Recorrido por los recipientes colectores de residuos					
Realización informe calidad de la separación					
Apoyo a la sensibilización y capacitación					
Diagnostico mediante caracterización					
Jornada de capacitación					
Participación del programa Respel					
Diagnostico bodega Respel					
Etapa de formulación					
Etapa de implementación					
Participación en las actividades de gestión ambiental					

Figura 1. Cronograma de actividades presentado en la propuesta para la práctica académica.

En el primer componente de la figura 1, la visita, recolección de datos e informe fue realizada durante los dos primeros de presencialidad de acuerdo a la planteado allí, luego, dada la contingencia decretada por el Gobierno Nacional estas actividades fueron pausadas dada la

suspensión temporal del programa, sin embargo, se trabajó y se presentó una propuesta para el mejoramiento y optimización de éste programa de aprovechamiento.

La realización de visitas a las sedes externas fue realizada durante los dos primeros meses siguiendo los lineamientos del cronograma, sin embargo, una vez iniciada la pandemia, no fue posible desplazarse hasta dichas sedes, por tanto, se realizó acompañamiento telefónico con los supervisores de dichas sedes para contribuir a la correcta implementación de los programas.

El apoyo al aprovechamiento de residuos reciclables fue realizado de igual manera, durante los dos primeros meses de normalidad y presencialidad, luego de esto, las visitas al Centro de acopio no pudieron realizarse, sin embargo, la gestión para la disposición final fue realizada vía correo electrónico o telefónicamente. Además, se realizaron todas las recolecciones de datos e informes de generación y aprovechamiento propuestos en el cronograma de actividades.

La implementación del Programa de recolección en la fuente fue correctamente apoyada durante los meses de enero, febrero y marzo, pero, una vez iniciada la situación de contingencia, fue pausado dicho programa y por tanto las actividades asociadas a éste.

El proceso de apoyo a la sensibilización y capacitación fue realizado adecuadamente durante el inicio de la práctica académica, apoyando las jornadas de re inducción y jornadas de sensibilización de la empresa de aseo U. T. Aseo Colombia. Luego de lo sucedido en el mundo, este programa se vio fuertemente afectado, dado que para esto eran necesarios espacios de agrupación y caracterizaciones de residuos sólidos para definir grupos tendientes a sensibilizar.

La participación en el Programa de residuos peligrosos estuvo dada por el diagnóstico de la bodega y el apoyo a la formulación, sin embargo, la implementación no pudo realizarse debido a

problemas en los tiempos de desplazamiento y dada la no presencialidad en el CAM, y el atraso de todos los programas.

El último componente; la participación en las actividades de gestión ambiental, fue apoyado durante todo el proceso de practica académica correctamente, y, una vez iniciado la pandemia, fue aquel que tomo mayor importancia, al participar activamente de las reuniones de la Unidad Ambiental, comités técnicos con la Secretaría de Medio Ambiente, y al adelantarse procesos de certificación con el ICONTEC y Basura Cero Colombia.

Resultados

Como producto del apoyo a los programas establecidos en el PMIRS de la Alcaldía de Medellín y a la gestión ambiental de la Alcaldía de Medellín, se expondrán aquellos resultados de mayor importancia o logro, durante el desarrollo de la práctica académica.

Siguiendo la metodología propuesta, se logró aumentar el porcentaje de aprovechamiento efectivo total en el CAM, pasando de un porcentaje del 39.73% en el 2019, al 40.14% del total de los residuos sólidos generados en el CAM, desde el 2019 hasta mayo del 2020.

Además, cabe resaltar, que si se tomara como muestra estadística solo el tiempo de practica académica (enero – junio), se poseería un porcentaje de aprovechamiento total del 41.84 % (figura 2) en el 2020, un porcentaje un poco mayor en comparación con el total histórico desde el 2019.

En el componente de formulación; se logró apoyar la formulación del Plan de Manejo Integral de Residuos Peligrosos. Dicho plan fue enviado para la revisión de los Subsecretarios, aprobación e implementación. Y en el caso del PMIRS de la Secretaría de Movilidad, éste se encuentra

adelantado en gran parte, para con la ayuda de la próxima practicante ya definida, poder finalizar la formulación y comenzar la implementación.

 Alcaldía de Medellín		REPORTE DEL MATERIAL RECUPERADO						
		Entidad			Centro Administrativo Municipal CAM			
		Lugar			Centro de Acopio de Residuos CAM			
Material	Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Total por Tipo de Residuos 2020 (Kg)	%
	Cartón		753.00	607.40	331.69	112.00	219.10	2023.19
Papel Archivo		1960.40	835.70	705.53	95.40	169.80	3766.83	43.52
Pasta		84.90	53.70	54.97	59.10	20.10	272.77	3.15
Plástico		66.80	104.30	73.43	57.90	26.60	329.03	3.80
Plega		388.50	188.30	115.59	21.70	47.80	761.89	8.80
Papel Periódico		230.00	175.60	82.68	44.10	56.70	589.08	6.81
Vidrio		149.40	235.60	130.33	29.30	56.70	601.33	6.95
Chatarra		38.60	34.20	112.80	0.00	4.00	189.60	2.19
Aluminio		0.00	0.00	13.60	0.00	14.50	28.10	0.32
Tetrapak		3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.03
Palos de Escoba		64.00	0.00	21.00	0.00	5.00	90.00	1.04
Residuos orgánicos		0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
Total residuos aprovechados mes (Kg)		3674.60	2234.80	1620.62	419.50	615.30	8654.82	
Valor generación total mes (Kg)		8381.1	5992.50	4134.20	817.80	1361.20	20686.80	
Porcentaje Material Recuperado (%)		43.84	37.29	39.20	51.30	45.20	41.84	

Figura 2. Reporte del material recuperado y aprovechado en el Programa de aprovechamiento de residuos para el periodo de enero a mayo de 2020.

A pesar de que el sistema compostador arrojó problemas en su operación durante el tiempo de presencialidad, se trabajó en una propuesta para mejorar el procedimiento, optimizarlo y no tener dificultades como se habían presentado. Debido a esta propuesta formulada para el Programa de residuos orgánicos, se logró tener dichos equipos de medición e insumos en el anexo de implementos en un proceso contractual de adquisición de bienes y productos para el CAM y las sedes externas, el cual se está planeado celebrar antes de agosto del presente año.

El componente de gestión ambiental arrojó como resultado más importante el haber formulado los estudios previos requeridos en las entidades públicas para celebrar contrataciones, en este caso

para la Certificación en el Sistema de Gestión Basura Cero en colaboración con el ICONTEC y Basura Cero Colombia.

Así mismo como parte de la gestión ambiental se adelantaron igualmente la formulación de los estudios previos para la adquisición de una serie de equipos e insumos que permitirán mejorar, expandir, y optimizar los programas de aprovechamiento al interior del CAM, como en las sedes externas. También se apoyaron los programas socio ambientales: Llena una botella de amor y Tapitas por la vida, que buscan igualmente el aprovechamiento de los residuos generados al interior del CAM. Por último, se logró la revisión de la implementación del PMIRS del CAM a través de una revisión tipo auditoria con algunos ingenieros de la Secretaria de Medio Ambiente.



Imagen 5. Apoyo a componentes de la gestión ambiental; a través de la recolección y transporte de las “Botellas de amor” al Centro de acopio de Arreciclar.

Conclusiones

- El desarrollo de la práctica académica estuvo marcado por la situación de pandemia a causa del COVID-19, la cual alteró la vida personal y profesional como la conocíamos en todo el mundo, por tanto, este proceso estuvo fuertemente condicionado por la no presencialidad en las sedes de la institución. Sin embargo, se logró cumplir con los objetivos expuestos en la propuesta de práctica académica; el apoyo al seguimiento de los programas establecidos en el PMIRS y la gestión ambiental del CAM de la Alcaldía de Medellín.
- Los porcentajes de aprovechamiento efectivos totales en el CAM aumentaron un 0,41% durante el desarrollo de la práctica académica, evidenciando, a pesar de las circunstancias, valores positivos en la implementación de los programas.
- La formulación del PMIRS de la sede de la Secretaría de Movilidad se encuentra elaborada en una gran parte. Con la ayuda de una caracterización, y posterior definición de otros programas, indicadores y plan de contingencia se daría terminado el documento, y podría pasar a la fase de implementación.
- La gestión ambiental de la Alcaldía de Medellín fue un proceso fuertemente apoyado, mediante la continua asistencia a las reuniones tanto de la Unidad Ambiental de la Alcaldía de Medellín, como del equipo de Aseo y Vigilancia y con la Secretaría de Medio Ambiente, así como mediante la elaboración de los estudios previos para diferentes contrataciones por celebrarse, el apoyo a diferentes programas socio ambientales, y en la asistencia para la revisión de la implementación del PMIRS con la secretaría de Medio Ambiente.

Referencias bibliográficas

Alcaldía de Medellín. (2019). Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos. Medellín, Colombia.

Alcaldía de Medellín. (2020). Plan de Desarrollo Medellín Futuro 2020 – 2023. Medellín, Colombia.

Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2007). Manual para el manejo integral de residuos en el Valle de Aburrá. Medellín, Colombia.

Área Metropolitana del Valle de Aburra. (2013). Manual de aprovechamiento de residuos orgánicos a través de sistemas de compostaje y lombricultura en el Valle de Aburrá. Medellín, Colombia.

Decreto 440 de 2009. Gaceta oficial N 3451. 7. Pag. 72. Alcaldía de Medellín. Medellín, Colombia, 30 de marzo de 2009.

Decreto 4741 de 2005. Diario Oficial 46137. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Presidencia de la República de Colombia, 30 de diciembre de 2005.

Decreto 596 de 2016. Diario Oficial N. 49841. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Bogotá, Colombia, 11 de abril de 2016.

González, L. V. P., Gómez, S. P. M., & Abad, P. A. G. (2017). Aprovechamiento de residuos agroindustriales en Colombia. *RIAA*, 8(2), 141-150.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007). Gestión integral de residuos o desechos peligrosos. Bases conceptuales. Bogotá D.C, Colombia.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2013).

Manual de compostaje del agricultor. Experiencias en América Latina. Santiago de Chile, Chile.

Porras, Á. C., & González, A. R. (2016). Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica. *Academia y virtualidad*, 9(2), 90-107.